

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-139067

(43) 公開日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 4 1 Z			
C 0 9 J 7/02				
H 0 1 L 21/301				
			H 0 1 L 21/ 78	M
			審査請求 未請求 請求項の数3	FD (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-298798

(22) 出願日 平成6年(1994)11月7日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 近田 緑

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 三木 和幸

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

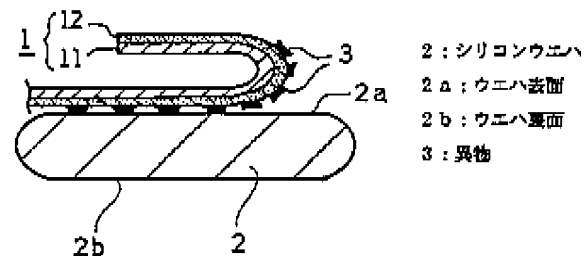
(74) 代理人 弁理士 称▲ぎ▼元 邦夫

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハに付着した異物の除去用粘着テープと除去方法

(57) 【要約】

【目的】 粘着テープを用いたドライ洗浄方式において、作業性やウエハ損傷、糊残りなどの問題を生じずに、ウエハ上の異物を効率的に除去する。

【構成】 異物除去用粘着テープ1として、支持フィルム11上に、ベースポリマーおよび重合性化合物を含有する、活性エネルギー源により硬化して分子構造が三次元網状化する性質を有する粘着剤層12を設けてなり、上記の重合性化合物が分子中に2個以上の炭素-炭素二重結合を有する25℃での粘度が1,000~30,000センチポイズの重合性モノマーないしオリゴマーからなるものを使用し、この粘着テープ1を半導体ウエハ2の表面2aおよび/または裏面2bに貼り付け、活性エネルギー源の供給後剥離操作して、半導体ウエハ2の表面2aおよび/または裏面2bに付着する異物3を粘着剤層12面に吸着させて半導体ウエハ2から除去する。



(2)

特開平8-139067

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持フィルム上に、ベースポリマーおよび重合性化合物を含有する、活性エネルギー源により硬化して分子構造が三次元網状化する性質を有する粘着剤層を設けてなり、上記の重合性化合物が分子中に2個以上の炭素-炭素二重結合を有する25℃での粘度が1,000～30,000センチポイズの重合性モノマーないしオリゴマーからなることを特徴とする半導体ウエハに付着した異物の除去用粘着テープ。

【請求項2】 粘着剤層の引張弾性率（試験法JIS K 7127に準ずる）が、活性エネルギー源の供給前で200Kg/cm<sup>2</sup>以下、供給後で500Kg/cm<sup>2</sup>以上である請求項1に記載の半導体ウエハに付着した異物の除去用粘着テープ。

【請求項3】 半導体ウエハの表面および／または裏面に、請求項1または2に記載の粘着テープを貼り付け、活性エネルギー源の供給後この粘着テープを剥離操作することにより、半導体ウエハの表面および／または裏面に付着する異物を粘着剤層面に吸着させて半導体ウエハから除去することを特徴とする半導体ウエハに付着した異物の除去方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体製造プロセスにおける洗浄工程に適用される、半導体ウエハに付着した異物の除去用粘着テープと除去方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】LSIの高密度化、高集積化、また回路の多様化が進むにつれて、半導体ウエハに存在する塵埃、金属不純物などの異物（パーティクル）が製品の歩留り、製品の信頼性に大きく影響するようになってきた。たとえば、半導体ウエハの表面（回路パターン形成面）に存在する異物は、回路形成時に回路の断線やショートの原因となる。また、半導体ウエハの裏面（回路パターン面の反対面）に存在する異物は、回路形成時の露光工程で焦点を狂わす原因となり、また隣接するウエハの表面に転写して回路の断線やショートの原因となる。

【0003】このため、LSIの製造工程では、製造工程内の清浄度のレベルアップ、ウエハ洗浄技術のレベルアップに努めており、さまざまな清浄化技術が提案され、実施されてきた。とくに、洗浄工程は全工程の約30%を占めており、歩留りや信頼性アップのキーポイントである。しかし、最近のLSIの高密度化、高集積化に伴い、従来のウエハ洗浄方法の問題が顕在化してきた。

【0004】ウエハ洗浄方法には、ウェット洗浄（超純水、薬液などによる）と、ドライ洗浄（UVオゾン、O<sub>2</sub>プラズマなど）があり、一般にはウェット洗浄がその汎用性、経済性のバランスのよさから頻繁に適用される。ウェット洗浄の問題点は、洗浄によりウエハから除

去された異物のウエハへの再付着であり、とくにウエハ裏面に付着している異物は著しい汚染源となる。また、ウェット洗浄は乾燥工程を必要とするため、乾燥工程でのウエハ汚染の問題が同様に存在する。

【0005】ウェット洗浄の短所を補う洗浄方法として、洗浄方法のドライ化（UVオゾン、O<sub>2</sub>プラズマなど）が進んでおり、異物の再付着の低減、乾燥工程の省略などの利点を活かしているが、ドライ洗浄は異物に対して十分な除去能力を示さず、多量の汚染物の除去に適していないことがわかってきた。

【0006】別の試みとして、特開昭48-35771号公報、特開昭53-92665号公報、特開平1-135574号公報などには、粘着テープを用い、半導体ウエハの表面に付着した異物を上記テープの粘着剤層面に吸着させて除去する方法が提案されている。この方法は、一種のドライ洗浄といえるので、ウェット洗浄における異物の再付着の問題や乾燥工程での汚染の問題を回避することができ、しかもUVオゾン、O<sub>2</sub>プラズマなどの他のドライ洗浄に比べ、異物の除去能力をより高められるものと期待されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記提案の方法は、粘着テープとして、塑性変形しやすい高粘着力のものをを用いると、粘着テープの剥離操作にあたって、作業性やウエハ損傷の問題、さらには糊残りによるウエハ表面の汚染の問題があり、一方これらの問題を回避するため、硬くて低粘着力の粘着テープを用いると、半導体ウエハに付着した異物を粘着剤層面に十分に吸着させるに困難があつた。

【0008】本発明は、このような事情に鑑み、ウェット洗浄方式に比べて有用な粘着テープを用いたドライ洗浄方式において、特定の粘着テープを用いることによつて、その剥離操作に際し、作業性やウエハ損傷の問題、さらには糊残りによるウエハ表面の汚染の問題をきたすことなく、半導体ウエハに付着した異物を高い除去率で除去することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の目的に対して、鋭意検討した結果、粘着テープとして、活性エネルギー源の供給により硬化するタイプのもので、かつ粘着剤層中に上記硬化に関与する特定の重合性化合物を含ませたものを用いることにより、半導体ウエハへの貼り付け操作時には、ウエハ上の付着異物を粘着剤層面に良好に吸着保持させることができ、剥離操作時には、活性エネルギー源を供給して硬化処理すると、その粘着力が低下して、剥離操作が容易となり、また半導体ウエハの損傷や糊残りによる汚染の問題も少なくなり、結局、半導体ウエハに付着した異物を上記の如き問題を生じることなく高い除去率で容易に吸着除去できることを見い出し、本発明を完成するに至つた。

3

【0010】すなわち、本発明は、第一に、上記特定の粘着テープとして、支持フィルム上に、ベースポリマーおよび重合性化合物を含有する、活性エネルギー源により硬化して分子構造が三次元網状化する性質を有する粘着剤層を設けてなり、上記の重合性化合物が分子中に2個以上の炭素-炭素二重結合を有する25℃での粘度が1,000~30,000センチポイズの重合性モノマーないしオリゴマーからなることを特徴とする半導体ウエハに付着した異物の除去用粘着テープを提供するものである。

【0011】また、第二に、半導体ウエハの表面および/または裏面に、上記特定の粘着テープを貼り付け、活性エネルギー源の供給後この粘着テープを剥離操作することにより、半導体ウエハの表面および/または裏面に付着する異物を粘着剤層面に吸着させて半導体ウエハから除去することを特徴とする半導体ウエハに付着した異物の除去方法を提供するものである。

【0012】

【発明の構成・作用】図1は、本発明の異物除去用粘着テープの一例を示したものである。1は粘着テープで、支持フィルム11上に粘着剤層12を設け、この上にセパレータ13を重ね合わせた構成となつている。

【0013】支持フィルム11は、活性エネルギー源を十分に透過させる性質を有しているものであればよく、たとえば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体などのプラスチックからなる厚さが通常10~1,000μmのフィルムである。

【0014】粘着剤層12は、アクリル樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、ゴム（天然ゴム、合成ゴム）などの各種のポリマーをベースポリマーとし、これに重合性化合物と要すれば重合開始剤を含ませてなる、常態下で粘着力、つまり感圧接着性を有するとともに、活性エネルギー源の供給により硬化して分子構造が三次元網状化する性質を有するものである。なお、上記のベースポリマーがその分子中に炭素-炭素二重結合を有するものであつてもよい。また、上記の活性エネルギー源は、たとえば、紫外線、赤外線（熱）、電子線、エックス線などに代表される電磁波、超音波などに代表される弾性波のことである。

【0015】本発明では、このような粘着剤層12において、重合性化合物として、とくに分子中に2個以上、好ましくは3~6個の炭素-炭素二重結合を有する、25℃での粘度が1,000~30,000センチポイズ、好ましくは1,500~15,000センチポイズの範囲にある重合性モノマーないしオリゴマーを用いることをひとつの特徴としている。このような特定粘度の重合性モノマーないしオリゴマーを用いることにより、

(3)

特開平8-139067

4

異物の吸着保持性、活性エネルギー源による硬化性、剥離操作時の作業性や糊残り防止などに好結果が得られて、ウエハ上の異物を高い除去率で除去することが可能となる。

【0016】これに対し、重合性モノマーないしオリゴマーの25℃での粘度が1,000センチポイズ未満となると、粘着剤層の活性エネルギー源供給前の凝集力が低すぎて、支持フィルムに対する投錨力が得られず、粘着テープとしての基本的な性能に欠けたものとなり、活性エネルギー源供給後に剥離操作しようとしても粘着剤層が簡単に破壊して著しい糊残りを生じる。また、上記粘度が30,000センチポイズを超えると、活性エネルギー源の供給による硬化性が十分でなく、ウエハ上の異物の除去率が低下しやすい。

【0017】本発明に用いられる重合性モノマーないしオリゴマーの種類としては、たとえば、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレートなどが挙げられる。

【0018】これらの重合性モノマーないしオリゴマーは、1種であつても、2種以上を併用してもよい。2種以上を併用するときは、混合物の粘度が前記範囲に入るようにすればよい。使用量は、ベースポリマー100重量部に対し、10~1,000重量部、好ましくは80~200重量部である。

【0019】重合開始剤は、活性エネルギー源の供給によりラジカルを発生しうるものであり、活性エネルギー源の種類に応じて、必要より選択使用される。たとえば、イソプロピルベンゾインエーテル、イソブチルベンゾインエーテル、ベンゾフェノン、クロロチオキサントン、ドデシルチオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、アセトフェノンジエチルケタール、ベンジルジメチルケタール、α-ヒドロキシシクロヘキシルアエニルケトン、2-ヒドロキシメチルフェニルプロパン、または過酸化ベンゾイル、アゾビスイソブチロニトリルなどが用いられる。

【0020】これらの重合開始剤は、1種であつても、2種以上を併用してもよい。使用量は、モノマーないしオリゴマー100重量部に対し、0.1~20重量部の範囲とするのが好ましい。なお、この重合開始剤とともに、トリエチルアミン、テトラエチルペンタアミン、ジメチルアミノエタノールなどのアミン化合物を重合促進剤として併用してもよい。

【0021】このような配合組成からなる粘着剤層12は、上記のベースポリマーおよび重合性モノマーないし

50

(4)

特開平8-139067

5

6

オリゴマーと必要により重合開始剤を含む粘着剤組成物を、支持フィルム11上に塗着したのち、加熱などにより架橋処理することにより、また離型紙上に上記と同じ方法で形成した粘着剤層を支持フィルム11上に貼着することにより、形成することができる。粘着剤層12の厚さとしては、適宜に決定してよいが、通常は5〜100 $\mu$ mとすればよい。

【0022】なお、上記の架橋処理は、必要により施されるものであるが、たとえば、アクリル樹脂系の粘着剤では、ベースポリマーとして分子内に架橋性官能基を有するアクリル樹脂を用い、この官能基と反応する官能基を持った多官能性化合物、たとえばポリイソシアネート化合物、ポリエポキシ化合物などからなる架橋剤を、粘着剤組成物中にあらかじめ配合しておけばよい。

【0023】このように形成される粘着剤層12は、引張弾性率（試験法JIS K 7127に準ずる、以下同じ）が、活性エネルギー源の供給前で200Kg/cm<sup>2</sup>以下、好ましくは1〜100Kg/cm<sup>2</sup>、供給後で500Kg/cm<sup>2</sup>以上、好ましくは1,000〜3,000Kg/cm<sup>2</sup>に設定されているのがよい。このように設定したときに、ウエハ上の異物をより高い除去率で除去することができる。

【0024】粘着剤層の引張弾性率を上記のように設定するには、用いるベースポリマーおよび重合性化合物の種類や量などとともに、架橋剤の添加量や架橋の程度を適宜調整するなどして行えばよく、その際、重合性化合物として前記した特定粘度の重合性モノマーないしオリゴマーを用いていることにより、上記設定が非常に容易となる。これに対して、重合性モノマーないしオリゴマーの粘度が前記範囲を逸脱するようになると、上記設定が難しくなり、これに伴って半導体ウエハ上の異物の除去率が低下しやすい。

【0025】また、この粘着剤層12は、JIS Z-0237に準じて測定されるシリコンウエハに対する180度引き剥がし粘着力（常温、剥離速度300mm/分）が、通常500g以上/20mm幅、好ましくは700〜2,000g/20mm幅である。また、活性エネルギー源を供給して硬化させたのちの上記180度引き剥がし粘着力（常温、剥離速度300mm/分）が、通常500g以下/20mm幅、好ましくは1〜100g/20mm幅である。

【0026】セパレータ13は、粘着テープ1の保管時や流通時などでの汚染防止の点から、半導体ウエハに貼り付けるまでの間、粘着剤層12の表面を保護するためのもので、上記貼り付け使用時に剥離除去される。このセパレータ13は、通常、紙（無塵紙）、プラスチックフィルム、金属箔などからなる柔軟な薄葉体で、必要により剥離剤で表面処理して離型性を付与したものが用いられる。

【0027】本発明においては、上記構成の粘着テープを用いて、半導体ウエハに付着した異物を除去する。こ

の方法は、まず、図2に示すように、半導体ウエハ2の表面2aおよび/または裏面2bの全面に粘着テープ1を貼り付ける。これは、たとえば、ハンドローラにより押圧したのち、数分程度放置するといった方法で行えばよい。ここで、粘着剤層12は、特定粘度の重合性モノマーないしオリゴマーを含んで、その引張弾性率が前記値となるように設定されているため、ハンドローラによる押圧で適度に塑性変形して、ウエハ2上の異物3に十分に馴染ませることができ、この異物3を良好に吸着保持する。

【0028】このように貼り付けたのち、図2に示すように、粘着テープ1の端部より引き剥がす、剥離操作を施すが、この剥離操作に先立つて、このテープ1の支持フィルム11側から紫外線などの活性エネルギー源を供給する。これにより、粘着剤層12は硬化し、分子構造が三次元網状化する結果、前記高い引張弾性率を示して硬くてかつ低い粘着力を呈するものとなる。この状態で、上記の剥離操作を施すと、剥離が非常にスムーズに行え、ウエハ2表面の損傷や糊残りによる汚染をほとんどきたさない。しかも、上記硬化によりウエハ2上の異物が粘着剤層12面に強く確実に吸着されることになる。

【0029】この方法により、半導体ウエハ2上の異物を、従来のドライ洗浄はもちろんのこと、ウエット洗浄や既提案の粘着テープを用いる方法に比べても、高い除去率で吸着除去することができ、とくに0.2 $\mu$ m以上の大きさの異物を80%以上除去できるほどの高い除去率が得られる。

【0030】このようにして半導体ウエハ上の異物を高い除去率で洗浄除去すると、回路形成時の回路の断線やショート、露光不良発生が低減し、最終的に作製される半導体デバイスの歩留りや信頼性が大幅に向上する。また、地球環境保全の立場からみて、従来のウエット洗浄やドライ洗浄のような純水、薬品、空気、電力などを大量に消費する洗浄方式を、上記本発明の方式に置き換えることで、地球環境保全に大きく寄与させることもできる。

【0031】

【発明の効果】本発明の異物除去用粘着テープとその除去方法によれば、半導体ウエハに付着した異物を高い除去率で容易に除去でき、またその際に半導体ウエハの損傷や糊残りによる汚染といった問題をきたすことがなく、半導体デバイスの歩留りや信頼性の向上に大きく寄与させることができる。また、従来の他の洗浄方式などに比べて、地球環境保全の面での寄与効果も得られる。

【0032】

【実施例】つぎに、本発明の実施例を記載して、より具体的に説明する。なお以下、部とあるのは重量部を意味するものとする。

【0033】実施例1

50

(5)

特開平8-139067

7

アクリル酸 $n$ -ブチル80部とアクリロニトリル15部とアクリル酸5部を、酢酸エチル中で常法により共重合させることにより、数平均分子量が80万のアクリル系共重合体を得た。このアクリル系共重合体100部に、ポリイソシアネート化合物からなる架橋剤3部、重合性オリゴマーとして粘度が14,000センチポイズ(25℃)のジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート120部、光重合開始剤として $\alpha$ -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン5部を加えて、アクリル系粘着剤の溶液を調製した。

【0034】厚さ50 $\mu$ mのポリエステル支持フィルムのコロナ処理面に、上記のアクリル系粘着剤の溶液を塗布し、120℃で5分間加熱架橋処理して、厚さ20 $\mu$ mの粘着剤層を有する粘着テープを作製した。シリコンウエハ(ミラー面)に対する粘着力は、JIS Z-0237に準じて測定される180度引き剥がし粘着力(常温、剥離速度300mm/分)で1,230g/20mm幅であつた。また、粘着テープの背面側、つまり支持フィルム面側から、活性エネルギー源として、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に粘着力を測定したところ、12g/20mm幅であつた。

【0035】また、厚さ50 $\mu$ mの離型処理を施したポリエステルフィルムの処理面に、上記と同じアクリル系粘着剤の溶液を塗布し、120℃で3分間加熱架橋処理して厚さ20 $\mu$ mの粘着剤層を形成した。これをダンベル型に加工し、剥離処理を施したポリエステルフィルムと粘着剤層とを分離して、JIS K 7127に準じて、粘着剤層のみの引張弾性率を測定したところ、75Kg/cm<sup>2</sup>であつた。また、この粘着剤層に、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に引張弾性率を測定したところ、1,500Kg/cm<sup>2</sup>であつた。

【0036】つぎに、0.2 $\mu$ m以上の大きさの異物が0個である5インチシリコンウエハ(回路パターンのないミラーウエハ)を所定の工程(イオン打ち込み処理工程)に通して異物を付着させ、レーザー表面検査装置

〔日立電子エンジニアリング(株)製のLS-500〕を用い、ミラー面に付着した0.2 $\mu$ m以上の大きさの異物の数をカウントした。なお、ウエハの表裏に付着する異物をカウントするため、ミラー面を表裏逆にした2通りの場合について同様の検査を行った。

【0037】異物洗浄試験として、上記のように異物を付着させたシリコンウエハのミラー面に、前記の方法で作製した粘着テープを、ハンドローラを用いて貼り付け、3分間放置した。その後、粘着テープの背面側から紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射したのち、粘着テープを剥離操作して、洗浄した。この洗浄後、再びレーザー表面検査装置を用いて、ミラー面に付着している0.2 $\mu$ m以上の大きさの異物の数をカウントした。この貼り付けおよび剥離操作による洗浄

8

後の異物数と、洗浄前の異物数とから、シリコンウエハの表裏両面側の異物除去率をそれぞれ算出した。

【0038】これとは別に、粘着剤による汚染試験として、0.2 $\mu$ m以上の大きさの異物が0個である5インチシリコンウエハ(回路パターンのないミラーウエハ)のミラー面に、前記の方法で作製した粘着テープを、ハンドローラを用いて貼り付け、3分間放置した。その後、粘着テープの背面側から紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射したのち、粘着テープを剥離操作した。この操作後、レーザー表面検査装置を用いて、ミラー面に付着している0.2 $\mu$ m以上の大きさの異物の数をカウントし、粘着剤の付着による汚染状況を調べた。

【0039】なお、上記の異物洗浄試験(異物除去率の測定)および粘着剤汚染試験(付着異物数の測定)に際し、一連の作業は、クラス10のクリーンルーム内(温度23℃、湿度60%)で行った。これらの試験結果は、後記の表1に示されるとおりであつた。

#### 【0040】実施例2

重合性オリゴマーとして粘度が1,200センチポイズ(25℃)のジトリメチロールプロパントetraアクリレート120部を用いた以外は、実施例1と同様にしてアクリル系粘着剤の溶液を調製し、これを用いて実施例1と同様にして厚さ20 $\mu$ mの粘着剤層を有する粘着テープを作製した。

【0041】この粘着テープのシリコンウエハ(ミラー面)に対する粘着力は、JIS Z-0237に準じて測定される180度引き剥がし粘着力(常温、剥離速度300mm/分)で750g/20mm幅であつた。また、粘着テープの背面側から、活性エネルギー源として、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に粘着力を測定したところ、9g/20mm幅であつた。

【0042】また、実施例1と同様に引張弾性率測定用の試料片を作製して、粘着剤層のみの引張弾性率を、JIS K 7127に準じて測定したところ、58Kg/cm<sup>2</sup>であつた。また、この粘着剤層に、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に引張弾性率を測定したところ、1,860Kg/cm<sup>2</sup>であつた。

【0043】この粘着テープを用い、実施例1と同様にして、異物洗浄試験(異物除去率の測定)および粘着剤汚染試験(付着異物数の測定)を行った。これらの試験結果は、後記の表1に示されるとおりであつた。

#### 【0044】実施例3

重合性オリゴマーとして粘度が27,000センチポイズ(25℃)のウレタンアクリレート120部を用いた以外は、実施例1と同様にしてアクリル系粘着剤の溶液を調製し、これを用いて実施例1と同様にして厚さ20 $\mu$ mの粘着剤層を有する粘着テープを作製した。

【0045】この粘着テープのシリコンウエハ(ミラー

10

20

30

40

50

(6)

特開平8-139067

9

10

面)に対する粘着力は、JIS Z-0237に準じて測定される180度引き剥がし粘着力(常温、剥離速度300mm/分)で1,500g/20mm幅であつた。また、粘着テープの背面側から、活性エネルギー源として、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に粘着力を測定したところ、20g/20mm幅であつた。

【0046】また、実施例1と同様に引張弾性率測定用の試料片を作製して、粘着剤層のみの引張弾性率を、JIS K 7127に準じて測定したところ、84Kg/cm<sup>2</sup>であつた。また、この粘着剤層に、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に引張弾性率を測定したところ、1,185Kg/cm<sup>2</sup>であつた。

【0047】この粘着テープを用い、実施例1と同様にして、異物洗浄試験(異物除去率の測定)および粘着剤汚染試験(付着異物数の測定)を行つた。これらの試験結果は、後記の表1に示されるとおりであつた。

#### 【0048】比較例1

重合性オリゴマーとして粘度が750センチポイズ(25℃)のプロピオン酸ジペンタエリスリトールアクリレート120部を用いた以外は、実施例1と同様にしてアクリル系粘着剤の溶液を調製し、これを用いて実施例1と同様にして厚さ20μmの粘着剤層を有する粘着テープを作製した。

【0049】この粘着テープのシリコンウエハ(ミラー面)に対する粘着力は、JIS Z-0237に準じて測定される180度引き剥がし粘着力(常温、剥離速度300mm/分)で160g/20mm幅であつた。また、粘着テープの背面側から、活性エネルギー源として、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に粘着力を測定したところ、8g/20mm幅であつた。

【0050】また、実施例1と同様に引張弾性率測定用の試料片を作製して、粘着剤層のみの引張弾性率を、JIS K 7127に準じて測定したところ、50Kg/cm<sup>2</sup>であつた。また、この粘着剤層に、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に引張弾性率を測定したところ、1,900Kg/cm<sup>2</sup>であつた。

【0051】この粘着テープを用い、実施例1と同様にして、異物洗浄試験(異物除去率の測定)および粘着剤汚染試験(付着異物数の測定)を行つた。これらの試験結果は、後記の表2に示されるとおりであつた。

#### 【0052】比較例2

重合性オリゴマーとして粘度が750センチポイズ(25℃)のプロピオン酸ジペンタエリスリトールアクリレート40部を用いた以外は、実施例1と同様にしてアクリル系粘着剤の溶液を調製し、これを用いて実施例1と

同様にして厚さ20μmの粘着剤層を有する粘着テープを作製した。

【0053】この粘着テープのシリコンウエハ(ミラー面)に対する粘着力は、JIS Z-0237に準じて測定される180度引き剥がし粘着力(常温、剥離速度300mm/分)で500g/20mm幅であつた。また、粘着テープの背面側から、活性エネルギー源として、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に粘着力を測定したところ、360g/20mm幅であつた。

【0054】また、実施例1と同様に引張弾性率測定用の試料片を作製して、粘着剤層のみの引張弾性率を、JIS K 7127に準じて測定したところ、220Kg/cm<sup>2</sup>であつた。また、この粘着剤層に、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に引張弾性率を測定したところ、465Kg/cm<sup>2</sup>であつた。

【0055】この粘着テープを用い、実施例1と同様にして、異物洗浄試験(異物除去率の測定)および粘着剤汚染試験(付着異物数の測定)を行つた。これらの試験結果は、後記の表2に示されるとおりであつた。

#### 【0056】比較例3

重合性オリゴマーとして粘度が36,000センチポイズ(25℃)のウレタンアクリレート120部を用いた以外は、実施例1と同様にしてアクリル系粘着剤の溶液を調製し、これを用いて実施例1と同様にして厚さ20μmの粘着剤層を有する粘着テープを作製した。

【0057】この粘着テープのシリコンウエハ(ミラー面)に対する粘着力は、JIS Z-0237に準じて測定される180度引き剥がし粘着力(常温、剥離速度300mm/分)で1,450g/20mm幅であつた。また、粘着テープの背面側から、活性エネルギー源として、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に粘着力を測定したところ、120g/20mm幅であつた。

【0058】また、実施例1と同様に引張弾性率測定用の試料片を作製して、粘着剤層のみの引張弾性率、JIS K 7127に準じて測定したところ、90Kg/cm<sup>2</sup>であつた。また、この粘着剤層に、紫外線(波長365nm、1,000mJ/cm<sup>2</sup>)を照射し、同様に引張弾性率を測定したところ、450Kg/cm<sup>2</sup>であつた。

【0059】この粘着テープを用い、実施例1と同様にして、異物洗浄試験(異物除去率の測定)および粘着剤汚染試験(付着異物数の測定)を行つた。これらの試験結果は、後記の表2に示されるとおりであつた。

#### 【0060】

#### 【表1】

(7)

特開平8-139067

11

12

表1

	ウエハ の裏面	異物洗浄試験			粘着剤汚染試験
		異物数 (個)		異物除去率 (%)	付着異物数 (個)
		洗浄前	洗浄後		
実施例1	表面	299	29	90.3	6
	裏面	6,604	600	90.9	
実施例2	表面	267	32	88.0	5
	裏面	6,741	722	89.3	
実施例3	表面	277	47	83.0	7
	裏面	6,432	965	85.0	

【0061】

\* \* 【表2】  
表2

	ウエハ の表面	異物洗浄試験			粘着剤汚染試験
		異物数 (個)		異物除去率 (%)	付着異物数 (個)
		洗浄前	洗浄後		
比較例1	表面	302	測定不能	測定不能	測定不能
	裏面	6,011	測定不能	測定不能	
比較例2	表面	254	144	43.3	14
	裏面	7,242	4,073	43.8	
比較例3	表面	275	163	40.7	16
	裏面	7,105	4,156	41.5	

【0062】上記の表1、表2の結果から明らかなように、本発明の実施例1～3の粘着テープによれば、粘着剤によるウエハ汚染の問題を生じることなく、シリコンウエハの表面や裏面に付着した異物を90%前後までの高い除去率で除去できるものであることがわかる。また、上記試験における剥離操作時の作業性も良好で、剥離操作時にウエハを損傷させる心配もなかった。

【0063】これに対し、低粘度の重合性オリゴマーを用いた比較例1の粘着テープでは、粘着剤層の凝集力が

不足し、剥離時に粘着剤層が破壊して著しい糊残りを生じ、異物除去率の測定ができなかった。また、上記低粘度の重合性オリゴマーの使用量を少なくした比較例2の粘着テープでは、粘着剤層の凝集力不足は起こさなかったが、活性エネルギー源による硬化が不十分で、異物除去率が低かった。また、高粘度の重合性オリゴマーを用いた比較例3の粘着テープでは、活性エネルギー源による硬化がやはり不十分で、異物除去率が低かった。

【0064】なお、上記の実施例1～3および比較例2

(8)

特開平 8-139067

13

14

で示した洗浄方法を、所定の半導体ウエハの製造工程に適用し、最終的に得られた半導体デバイスの歩留りを集計した結果、実施例 1～実施例 3 の方法では、比較例 2 の方法と比較して、歩留りが 12% から 18% も高くなることがわかった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の異物除去用粘着テープの一例を示す断面図である。

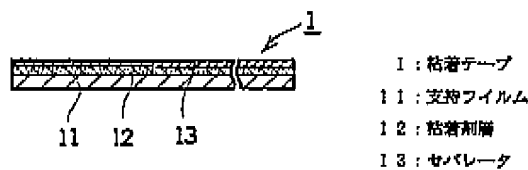
【図 2】 本発明の異物除去方法の一例を示す断面図である。

\* 【符号の説明】

- 1 粘着テープ
- 11 支持フィルム
- 12 粘着剤層
- 13 セパレータ
- 2 シリコンウエハ
- 2a シリコンウエハの表面
- 2b シリコンウエハの裏面
- 3 シリコンウエハに付着した異物

\*10

【図 1】



【図 2】

